

## Safety interlock system with redundancy for industrial machinery

**Patent number:** DE4409541

**Publication date:** 1995-09-21

**Inventor:**

**Applicant:** LEON HELMA CHRISTINA (DE)

**Classification:**

**- international:** F16P3/00; G05B9/02; H01H47/00; F16P3/00;  
G05B9/02; H01H47/00; (IPC1-7): G05B9/02; F16P3/00;  
F16P7/00; H01H9/54

**- european:** F16P3/00; G05B9/02; H01H47/00C2B

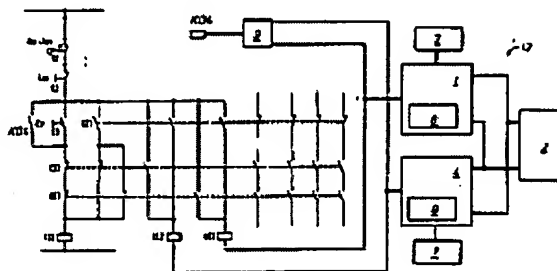
**Application number:** DE19944409541 19940319

**Priority number(s):** DE19944409541 19940319

**Report a data error here**

### Abstract of DE4409541

The safety system for machines and systems has an ON-switch, OFF-switch, and emergency cut-off switch in the control power circuit. In addition two or more auxiliary protection circuits are present, where by operating the emergency cut off switch a contact in the main power circuit is operated to remove a hazardous condition. The safety circuits (K01, K02) are arranged so that a sensor assembly (2), evaluation circuit (1) are associated so that operation of the sensor causes a contact in the main power circuit to operate. Multiple evaluation circuits may be used with multiple sensors. An optical or acoustic alarm (3) is also used.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE LEFT BLANK**

**THIS PAGE LEFT BLANK**

03P 06054



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 09 541 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 05 B 9/02**  
F 16 P 3/00  
F 16 P 7/00  
H 01 H 9/54

⑳ Aktenzeichen: P 44 09 541.4  
㉑ Anmeldetag: 19. 3. 94  
㉒ Offenlegungstag: 21. 9. 95

DE 44 09 541 A 1

㉑ Anmelder:  
Leon, Helma Christina, 52070 Aachen, DE  
  
㉒ Vertreter:  
Paas und Kollegen, 51465 Bergisch Gladbach

㉑ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

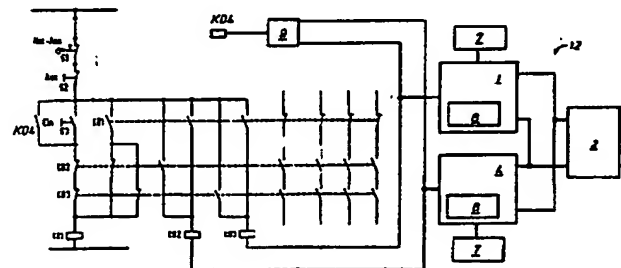
㉑ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 41 28 861 C2  
DE 40 28 190 C2  
DE 30 41 521 C2  
DE 40 10 468 A1  
DE 38 42 883 A1  
DE 38 18 420 A1  
DE 37 03 859 A1  
DE 31 36 746 A1  
DE 30 44 047 A1  
DE 93 04 170 U1

N.N.: Konstruktiv und Maßnahmen zum  
Gewährleisten der Fehlersicherheit in elektronischen  
Schaltungen. In: Maschinenmarkt, Würzburg 99,  
1993, 19, S.58-63;

#### ㉑ Sicherheitstechnische Einrichtung

㉑ Ausgehend von einer sicherheitstechnischen Einrichtung für eine Maschine und/oder eine Anlage, die zumindest eine in einem Steuerstromkreis liegende Einschaltvorrichtung, eine Ausschaltvorrichtung, eine Not-Ausschaltvorrichtung sowie mindestens zwei, vorzugsweise drei, Hilfsschütze aufweist, wobei die Hilfsschütze derart einander zugeordnete Kontakte, die in dem Steuerstromkreis und in wenigstens einem Hauptstromkreis liegen und als Schalter (insbesondere Öffner beziehungsweise Schließer) ausgebildet sind, aufweisen, daß bei Betätigung der Not-Ausschaltvorrichtung wenigstens ein Hilfsschutz in dem Steuerstromkreis abgeschaltet und daraus resultierend wenigstens ein in dem Hauptstromkreis liegender Kontakt zur Vermeidung einer Gefahrensituation betätigt wird, wird die Aufgabe, eine sicherheitstechnische Einrichtung bereitzustellen, die für die Erkennung von Gefahrensituationen neben der Betätigung einer Not-Aus-Einrichtung wenigstens ein weiteres Kriterium, das insbesondere eine Gefahrensituation ist, berücksichtigt, einfach aufgebaut ist und zuverlässig arbeitet, dadurch gelöst, daß einem Hilfsschutz eine zumindest eine Sensorvorrichtung aufweisende Auswertevorrichtung zugeordnet ist, wobei resultierend aus einer Betätigung der Sensorvorrichtung der in dem Hauptstromkreis liegende Kontakt und/oder ein in einem weiteren Hauptstromkreis liegender Kontakt zur Vermeidung der Gefahrensituation betätigt, insbesondere geöffnet, wird.



DE 44 09 541 A 1

Die Erfindung betrifft eine sicherheitstechnische Einrichtung für eine Maschine und/oder Anlage gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Es gibt sicherheitsrelevante Vorschriften, die besagen, daß für den Fall, daß Gefahren für Personen oder Schäden an einer Maschine und/oder Anlage entstehen können, Not-Aus-Einrichtungen vorgesehen werden müssen, mittels deren Betätigung gefährliche Teile der Maschine und/oder der Anlage oder die gesamte Anlage so schnell wie möglich stillgesetzt werden.

Eine derartige sicherheitstechnische Einrichtung, die beispielsweise auf den Vorschriften der DIN VDE 0113, Teil 1/02.86, Abschnitt 5.7.1 basiert, ist in Fig. 7 gezeigt und beschrieben.

Diese Einrichtung hat den Nachteil, daß das einzige Kriterium für einen Notfall die Betätigung der Not-Aus-Einrichtung ist. Wird diese manuell zu betätigende Einrichtung gar nicht oder verspätet, insbesondere bei räumlicher Trennung dieser Einrichtung und der Maschine bei komplexen Anlagen, betätigt, kommt es zu der nicht beabsichtigten Gefahr für Personen oder zu Beschädigungen oder schlimmstenfalls zu Zerstörungen an der Maschine.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine sicherheitstechnische Einrichtung bereitzustellen, die für die Erkennung von Gefahrensituationen neben der Betätigung einer Not-Aus-Einrichtung wenigstens ein weiteres Kriterium, das insbesondere eine Gefahrensituation ist, berücksichtigt einfach aufgebaut ist und zuverlässig arbeitet.

Diese Aufgabe ist gemäß den Merkmalen des kennzeichnenden Teiles des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte beziehungsweise alternative Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen sicherheitstechnischen Einrichtung sind in den Unteransprüchen angegeben, wobei diese anhand von Ausführungsbeispielen im folgenden näher beschrieben sind und in den Fig. 1 bis 6 gezeigt sind. Fig. 7 zeigt eine Einrichtung gemäß dem Stand der Technik.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen sicherheitstechnischen Einrichtung. Hierbei ist es unter Bezugnahme auf die Bezugsziffern, die in Fig. 7 (Stand der Technik) gezeigt und beschrieben sind, erfindungsgemäß vorgesehen, daß einem Hilfsschütz (zum Beispiel K03) eine zumindest eine Sensorvorrichtung 2 aufweisende Auswertevorrichtung 1 zugeordnet ist, wobei resultierend aus einer Betätigung der Sensorvorrichtung 2 der in dem Hauptstromkreis HS (wie in Fig. 5 gezeigt) liegende Kontakt (beispielsweise betätigt durch das Hilfsschütz K03) und/oder ein in einem weiteren Hauptstromkreis liegender Kontakt (beispielsweise betätigt durch das Hilfsschütz K02) zur Vermeidung der Gefahrensituation betätigt, insbesondere geöffnet, wird. Weiterhin ist der Auswertevorrichtung 1 eine optische und/oder akustische Anzeigevorrichtung 3 zugeordnet, die beispielsweise eine Betätigung der Sensorvorrichtung 2 anzeigt. Die Anzeigevorrichtung kann auch weiteren Auswerteeinrichtungen zugeordnet sein. Denkbar ist auch, daß der Ausgang der Auswertevorrichtung 1 auf mehrere Hilfsschütze (zum Beispiel K02 und K03) geführt ist. Zur Erhöhung der Sicherheit kann dann die Auswertevorrichtung 1 beispielsweise mittels einer Überwachungsvorrichtung (Watchdog) überwacht werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, daß wenigstens zwei Hilfsschützen (zum

Beispiel K02 und K03) jeweils eine Auswertevorrichtung 1 mit jeweils einer Sensorvorrichtung 2 zugeordnet ist. Diese Ausführungsform ist in Fig. 1 durch die zweite gezeigte Auswertevorrichtung 1 angedeutet. Diese Ausführungsformen haben den Vorteil, daß für den Fall, daß eine Gefahr für eine Maschine und/oder Anlage oder auch für eine Person besteht, neben der Betätigung der Not-Ausschaltvorrichtung auch die Betätigung der Sensorvorrichtung 2 beziehungsweise der beiden Sensorvorrichtungen 2 als Kriterium für die Abschaltung des zumindest einen Hauptstromkreises herangezogen wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist zumindest zwei Hilfsschützen eine gemeinsame Auswertevorrichtung mit einer Sensorvorrichtung zugeordnet, daß heißt, daß der Ausgang der Auswertevorrichtung 1 (nicht gezeigt) auf die zumindest beiden Hilfsschütze (K02 und K03) geführt ist. In diesem Fall ist die Auswertevorrichtung 1 bauteilsicher (daß heißt, daß im Falle eines wesentlichen defekten Bauteiles der Betrieb aufrechterhalten bleibt) auszuführen oder sie kann von einer Überwachungseinheit ("Watchdog") dynamisch überwacht werden.

In Ergänzung zu dieser Ausgestaltung ist es denkbar, die Kontakte der Not-Ausschaltvorrichtung in zwei Stromzweigen (zum Beispiel einmal in der Plus-Leitung, wie in Fig. 1 gezeigt und zusätzlich in der Minus-Leitung) anzuordnen, so daß auch ein Kurzschluß (Kabelschluß) detektierbar ist.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer sicherheitstechnischen Einrichtung, wobei erfindungsgemäß jeweils einem Hilfsschütz (zum Beispiel K02 und K03) eine Auswertevorrichtung 1 und 4 zugeordnet ist, wobei die zumindest beiden Auswertevorrichtungen 1 und 4 eine gemeinsame Sensorvorrichtung 2 aufweisen. Damit ist die Redundanz (zweikanalige Ausführung) gewährleistet, so daß die erfindungsgemäße sicherheitstechnische Einrichtung bei einem Defekt oder im Fehlerfall einer Auswertevorrichtung 1 oder 4 bei Betätigung der Sensorvorrichtung 2 zuverlässig arbeitet.

Weiterhin ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß zumindest zwischen dem Ausgang der Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 und dem jeweiligen Hilfsschütz K02 beziehungsweise K03 und/oder zwischen dem Ausgang der Sensorvorrichtung 2 und dem Eingang der Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 ein Optokoppler 5 vorgesehen ist. Dies hat den Vorteil, daß die einzelnen Stromkreise galvanisch voneinander getrennt sind, so daß keine Spitzenspannungen beziehungsweise -ströme aus einem Stromkreis den jeweils anderen Stromkreis stören können und die Verschleppung eines Massepotentials verhindert wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung steuert bei Betätigung der beziehungsweise einer Sensorvorrichtung 2 die Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 ein Hilfsschütz K02 beziehungsweise K03 direkt an und betätigt einen in dem Hauptstromkreis liegenden Kontakt (schaltet zumindest einen Hauptstromkreis ab oder um), wobei weiterhin zwischen wenigstens einem Hilfsschütz (in Fig. 2 das Hilfsschütz K03) und der Auswertevorrichtung (in Fig. 2 die Auswertevorrichtung 1) eine Verzögerungsvorrichtung 6 (Zeitglied) geschaltet ist, so daß das weitere Hilfsschütz K03 verzögert den weiteren Hauptstromkreis abschaltet. Damit ist sichergestellt, daß eine Gefahrensituation, die sofort zu einer Beschädigung der Anlage und/oder der Maschine führen beziehungsweise zu einer sofortigen Gefahr für eine Person werden kann, durch Abschalten des Haupt-

stromkreises unterdrückt wird oder durch ein Umschalten eine gegenläufige Bewegung oder Reaktion erzeugt wird, wobei weitere Funktionen zunächst mit einer vorgebbaren Verzögerung weiterlaufen beziehungsweise weiterhin betrieben werden können, bevor es zu weiteren Abschaltungen beziehungsweise einer Gesamtab-schaltung kommt. Hierbei ist es denkbar, mehrere Verzögerungseinrichtungen (in den Figuren teilweise gestrichelt angedeutet) mit gleicher oder unterschiedlicher Verzögerung in Abhängigkeit der zu beeinflussenden Parameter an der Maschine beziehungsweise an der Anlage einzusetzen. Also ist es allgemein denkbar, lediglich einem Hilfsschütz, mehreren Hilfsschützen oder auch allen Hilfsschützen eine Verzögerungseinrichtung mit gleicher oder unterschiedlicher Verzögerungszeit zuzuordnen. Damit ist eine individuelle Anpassung an die eingesetzte Maschine und/oder Anlage gewährleistet.

Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen sicherheitstechnischen Einrichtung. Neben den in den vorangegangenen Figuren gezeigten und mit den gleichen Bezugsziffern versehenen Komponenten ist der Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 eine Eingabevorrichtung 7 zugeordnet. Daß heißt allgemein, daß erfindungsgemäß die zumindest eine Auswertevorrichtung zumindest einen Eingang zur Eingabe vorgebbarer Parameter zur Steuerung der Maschine und/oder der Anlage aufweist, wobei insbesondere vor dem Eingang zur Eingabe vorgebbarer Parameter der Auswertevorrichtung ein weiterer Optokoppler (in Fig. 3 nicht gezeigt) vorgesehen ist. Mittels der Eingabevorrichtung 7 ist es möglich, Parameter zur Steuerung der Maschine und/oder der Anlage vorzugeben, um diese zu steuern. Dabei ist es erfindungsgemäß vorgesehen, die Maschine und/oder die Anlage durch Eingabe von Parametern abhängig (ergänzend) oder unabhängig von einer Betätigung der Sensorvorrichtung 2 (oder auch der Not-Ausschaltvorrichtung) zu steuern. Weiterhin ist vorgesehen daß in zumindest einer Auswertevorrichtung eine logische Verknüpfungsvorrichtung 8 vorgesehen ist, die in Abhängigkeit ihrer Eingangsgrößen, wie zum Beispiel vorgegebener Parameter und/oder Ausgangssignal der Sensorvorrichtung wenigstens ein Hilfsschütz ansteuert. Damit können mehrere Parameter zur Betätigung zumindest eines Hilfsschützes miteinander verknüpft werden.

Als Beispiel ist ein horizontal bewegbares Rolltor beschrieben, das an seinem frei beweglichen Ende eine Sensorvorrichtung aufweist, die entweder in einer Endstellung des Rolltores oder in einer Gefahrensituation (zum Beispiel bei Quetschgefahr) betätigt wird. So ist es beispielsweise nun denkbar, daß die an dem Rolltor angebrachte Sensorvorrichtung im Gefahrenfall betätigt wird und der Hauptstromkreis oder die Hauptstromkreise für den Antrieb des Rolltores abgeschaltet werden, so daß das Rolltor stoppt. Denkbar ist es auch, durch Umschalten des Kontaktes in dem Hauptstromkreis die Bewegungsrichtung des Rolltores direkt umzukehren. Mit Vorgabe eines Parameters zur Steuerung des Antriebes des Rolltores über die Eingabevorrichtung 7 ist es nun möglich, bei betätigter Sensorvorrichtung 2, die ein Anhalten des Rolltores bewirkt, das Rolltor zurückzufahren, um beispielsweise einen von dem Rolltor eingequetschten Gegenstand aus seiner Lage zu befreien.

In Weiterbildung der Erfindung ist den Hilfsschützen eine Schaltvorrichtung (beispielsweise ein weiteres Hilfsschütz K04) derart übergeordnet, daß bei abge-

schaltetem Hauptstromkreis durch Eingabe eines Parameters in die Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 dieser wieder einschaltbar ist. Zu diesem Zweck wird das weitere Hilfsschütz K04 über eine weitere Verknüpfungseinrichtung 9 von den Ausgängen der beiden Auswertevorrichtungen 1 und 4 angesteuert. Die Überordnung ist beispielsweise derart realisiert, daß die Kontakte des Hilfsschützes K04 der Einschaltvorrichtung S3 übergeordnet sind, so daß durch Eingabe eines Parameters in die Auswertevorrichtung ein Einschaltvorgang simulierbar ist.

In Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, daß die Sensorvorrichtung 2 als taktil wirkende Sensorvorrichtung ausgebildet ist und über zwei Verbindungsleitungen elektrisch mit der zumindest einen Auswertevorrichtung 1 und/oder 4 verschaltet ist, wobei die Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 zur automatischen Erkennung der angeschlossenen Sensorvorrichtung ausgebildet ist. Als Sensorvorrichtung kommen beispielsweise Bewegungsmelder (zum Beispiel basierend auf dem Ultraschallprinzip), Lichtschranken und ähnliche Sensorvorrichtungen zum Einsatz. Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß die Sensorvorrichtung 2 als taktil wirkende Sensorvorrichtung ausgebildet ist. Daß heißt, daß die Sensorvorrichtung in Abhängigkeit einer Berührung oder einer Kräfteinwirkung (zum Beispiel Drücken) reagiert. So kommen in vorteilhafter Weise Schaltleisten oder Schaltmatten zum Einsatz, wobei diese bei Zusammendrücken ein elektrisches Signal abgeben, das von der Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 ausgewertet wird.

Als Ausgestaltungen weiterer Sensorvorrichtungen kommen induktive Nahrungsschalter (zum Beispiel Schwingkreise, die durch das Annähern von Metall verstimmbar werden), Positionsschalter (insbesondere Endschalter oder Grenztaster) oder auch Sensorvorrichtungen, die beispielsweise Prozeßgrößen von Maschinen oder Anlagen erfassen, in Frage.

Weiterhin ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 derart ausgebildet sind, um die Betätigung einer Sensorvorrichtung 2 zu detektieren, daß heißt, zu erfassen, ob ein Signal vorliegt oder nicht. Darüberhinaus ist es denkbar, daß im Eingangsbereich der Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 ein Fensterdiskriminator vorgesehen ist, durch welchen erfaßt wird, ob bei Betätigung einer Sensorvorrichtung 2 deren Ausgangssignal innerhalb eines vorgebbaren Bereiches liegt oder ob dieser Bereich unter beziehungsweise überschritten wird. So ist es denkbar, daß bei Betätigung einer Sensorvorrichtung, die dann eine Gefahrensituation darstellt, das Ausgangssignal innerhalb eines vorgebbaren Bereiches liegt. Ist die Sensorvorrichtung jedoch defekt (zum Beispiel durch Kurzschluß der beiden elektrischen Leitungen 12 oder Unterbrechung der Leitungen) wird dieser vorgebbare Bereich unter beziehungsweise überschritten, so daß dieser Fehlerfall von der Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 erkannt und entsprechend gemeldet werden kann.

Weiterhin ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Auswertevorrichtung zur automatischen Erkennung der angeschlossenen Sensorvorrichtung ausgebildet ist. So ist beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung DE 42 42 936 eine Sicherheitseinrichtung mit Mikroprozessor offenbart, bei einer Auswerteeinheit vorgeschlagen ist, die den elektrischen Abschluß (zum Beispiel ohmscher Widerstand oder Diode) einer Meßstelle (Sensorvorrichtung) automatisch erkennt. Bei dieser

Meßstelle, bei der es sich in vorteilhafter Weise um die erwähnte Schaltleiste beziehungsweise Schaltmatte handelt, ist der elektrische Abschluß mit einem Widerstand beziehungsweise mit einer Diode möglich. Zu diesem Zweck ist die Auswerteeinheit derart ausgebildet, daß erkannt wird, ob die Meßstelle mit dem Widerstand oder mit einer Diode abgeschlossen ist. Für den Fall, daß die Meßstelle mit einer Diode abgeschlossen ist, sind in dem Stromkreis der Meßstelle zwei Umschalteneinrichtungen vorhanden, wobei die eine geschlossen und die andere geöffnet wird beziehungsweise umgekehrt. In Abhängigkeit der Betätigung der Umschalteneinrichtung wird dann der an der Meßstelle anliegende Pegel angefragt, anschließend erfolgt die umgekehrte Betätigung der Umschalteneinrichtungen, woraufhin erneut die Pegel abgefragt werden. Aufgrund der Abfrage der Pegel stellt sich in Sperrichtung der Diode an einem Eingang der Auswerteeinheit ein kleinerer Pegel ein gegenüber dem höheren Pegel, der die Flußrichtung der Diode darstellt. Somit werden die Umschalteneinrichtungen von der Auswerteeinheit (beziehungsweise der Auswertevorrichtung) derart betätigt, daß die Diode in Flußrichtung betrieben wird. Ebenso ist es in dieser Patentanmeldung vorgeschlagen, die Sensorvorrichtung auf Leitungsbruch beziehungsweise Kurzschluß zu überprüfen. So sind parallel beziehungsweise in Reihe zu der Sensorvorrichtung Testeinrichtungen (Schalter) vorhanden. Diese Testeinrichtungen sind zur manuell auslösbaren oder automatischen Durchführungen eines Testes ausgebildet. So kann vor oder während des Betriebes der sicherheitstechnischen Einrichtung eine oder beide Testeinrichtungen betätigt werden, wobei eine Unterbrechung (von einer Testeinrichtung) beziehungsweise ein Kurzschluß (von der anderen Testeinrichtung) simuliert werden kann. Dadurch ist eine wirksame Funktionsüberwachung, insbesondere der Sensorvorrichtung, gegeben. Der Einfachheit halber ist die Sensorvorrichtung 2 über lediglich zwei Verbindungsleitungen elektrisch mit der zumindest einen Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 verbunden, wodurch ein einfacher Aufbau (insbesondere Verdrahtung) gewährleistet ist.

Zur Realisierung des einfachen Aufbaus ist es erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen, daß zumindest die Hilfsschütze und die Auswertevorrichtung in einem Gehäuse angeordnet sind, wobei dieses zumindest Anschlüsse für die Not-Ausschaltvorrichtung, die Ein- und Ausschaltvorrichtung, die Sensorvorrichtung sowie für die Hauptanschlüsse für die Hauptstromkreise aufweist. Damit steht in vorteilhafter Weise ein Kombinationsgerät einer sicherheitstechnischen Einrichtung zu Verfügung, das neben der standardgemäßen Not-Ausschaltvorrichtung auch weitere Kriterien zur Erkennung von Gefahrensituationen berücksichtigt, das einfach aufgebaut ist, leicht zu verdrahten ist sowie kostengünstig herstellbar ist.

Es sei noch erwähnt, daß es sich bei den Hilfsschützen um Relais mit zwangsgeführten Kontakten handelt. In einer alternativen Ausgestaltung sind auch rein elektrisch/elektronisch arbeitende Schütze (wie zum Beispiel Thyristoren oder Solid-State-Relais) beziehungsweise Schaltvorrichtungen denkbar. Dies gilt auch für die Schalter S1 bis S3. Darüber hinaus ist es denkbar, daß die Kontakte der Hilfsschütze beispielsweise elektromagnetisch wirkende Vorrichtungen (Magnetventile) betätigen.

Fig. 4 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen sicherheitstechnischen Einrichtung.

Neben den in den vorangegangenen Figuren gezeigten und mit den gleichen Bezugsziffern versehenen Komponenten ist es erfindungsgemäß von Bedeutung, daß den Auswertevorrichtungen 1 und 4 ein Bussystem 10 nachgeordnet ist, über das die Ausgangssignale der Auswertevorrichtungen 1 beziehungsweise 4 beziehungsweise der Hilfsschütze K01 bis K03 (und ggfs. weiterer Hilfsschütze beziehungsweise Parameter) angezeigt werden können und die erfindungsgemäße sicherheitstechnische Einrichtung mit weiteren Einrichtungen dieser oder einer ähnlichen Art vernetzt werden können. Dazu ist es vorgesehen, daß in dem Bussystem 10 den Hilfsschützen beziehungsweise den Ausgängen der Auswertevorrichtungen 1 und 4 entsprechende Adressen zugeordnet werden.

Denkbar ist es auch, über das Bussystem 10, das mit einer übergeordneten Rechneinheit (beispielsweise SPS-Anlage) in Verbindung steht, die Hilfsschütze extern zu beeinflussen.

Weiterhin ist in Fig. 4 gezeigt und allgemein erfindungsgemäß vorgesehen, daß jeweils einem Hilfsschütz eine Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 (unter Zwischenschaltung der Verzögerungseinrichtung 6) zugeordnet ist, wobei die zumindest beiden Auswertevorrichtungen 1 beziehungsweise 4 mit mehreren Sensorvorrichtungen 2, insbesondere unter Zwischenschaltung einer Verknüpfungslogik 11, verbunden sind. Konkret sind also zwei auf jeweils ein Hilfsschütz (K02 und K03) wirkende Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 vorhanden, wobei die beiden Auswertevorrichtungen 1 beziehungsweise 4 über die Verknüpfungslogik 11 mit zwei beziehungsweise drei Sensorvorrichtungen 2 verbunden sind. Selbstverständlich können die Ausgänge der Auswertevorrichtungen 1 beziehungsweise 4 auch auf andere (zum Beispiel K01) oder weitere Hilfsschütze wirken, wobei die Anzahl der Hilfsschütze nicht begrenzt ist.

Ebenso ist in Fig. 4 gezeigt (wie auch bei den übrigen Figuren), daß die eine Sensorvorrichtung 2 beziehungsweise die Sensorvorrichtungen 2 über zwei Verbindungsleitungen 12 elektrisch mit der zumindest einen Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise mit der Verknüpfungslogik 11 (die auch in der Auswertevorrichtung 1 beziehungsweise 4 integriert sein kann) elektrisch verschaltet ist.

In Fig. 4 ist gezeigt, daß über die Verknüpfungslogik 11 drei Sensorvorrichtungen 2 an den Auswertevorrichtungen 1 beziehungsweise 4 angeschlossen sind. In dieser Konstellation funktionieren die Auswertevorrichtungen 1 beziehungsweise 4 derart, daß die Betätigung einer einzelnen Sensorvorrichtung 2 lediglich gemeldet wird (beispielsweise über das Bussystem 10), während bei der Betätigung von mindestens zwei Sensorvorrichtungen 2 die Betätigung zumindest eines Hilfsschützes (beispielsweise direkte Betätigung des Hilfsschützes K02) erfolgt (Auswahl "zwei von drei" Sensorvorrichtungen). Dabei ist die Verknüpfungslogik 11 (die beispielsweise aus logischen Verknüpfungsgliedern aufgebaut ist) derart ausgestaltet, daß die Meldung bei Betätigung einer beliebigen oder bei Betätigung einer bestimmten Sensorvorrichtung 2 erfolgt. In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind sämtliche Sensorvorrichtungen 2 gleichberechtigt. Ebenso ist es denkbar, daß lediglich zwei Sensorvorrichtungen 2 an den Auswertevorrichtungen 1 beziehungsweise 4 angeschlossen sind, wobei diese in Abhängigkeit von der Betätigung zumindest einer Sensorvorrichtung 2 ein Hilfsschütz betätigen (Auswahl "eine von zwei" Sensorvorrichtungen).

Die Fig. 5 und 6 zeigen alternative Ausgestaltungen der Steuerstromkreise ST, wobei diese hier gezeigten Hilfsschütze mit erfindungsgemäßen Ausgestaltungen der vorangegangenen Figuren kombiniert sind sowie mit den übrigen Ausgestaltungen, wie sie in den Merkmalen der Unteransprüche angegeben sind, kombinierbar sind. So sind in Fig. 5 zwei Hilfsschütze (K02 und K03) gezeigt, auf welche die Auswertevorrichtungen 1 beziehungsweise 4 wirken und die alternativ zu den bisher gezeigten Steuerstromkreisen verschaltet sind. Hierbei ist in einem Hauptstromkreis gezeigt, daß einige Kontakte der Hilfsschütze bei Betätigung schließen, wobei ein weiterer Kontakt umschaltet (oder auch öffnet).

Fig. 6 zeigt die Anwendung von lediglich zwei Hilfsschützen (K01 und K02) in dem Steuerstromkreis ST, auf welche die Auswertevorrichtungen 1 beziehungsweise 4 wirken. Denkbar ist auch hier, daß lediglich eine Auswertevorrichtung auf ein Hilfsschütz wirkt. Ebenso ist eine alternative Ausgestaltung des Steuerstromkreises ST gezeigt, wo bei Betätigung der Hilfsschütze sowohl eine Zuschaltung als auch eine Abschaltung erfolgen kann.

Fig. 7 zeigt eine sicherheitstechnische Einrichtung gemäß dem Stand der Technik. In einem Steuerstromkreis ST liegen in Reihe eine Not-Ausschaltvorrichtung S1 und Ausschaltvorrichtung S2 sowie eine Einschaltvorrichtung S3. Weiterhin sind in diesem Steuerstromkreis ST Hilfsschütze K01, K02 und K03 angeordnet, wobei diese unter Zwischenschaltung der jeweiligen Kontakte (Öffner beziehungsweise Schließer) der Hilfsschütze in dem Steuerstromkreis gemäß Fig. 4 liegen. Die insbesondere zwangsgeführten Kontakte der Hilfsschütze wirken auf wenigstens einen Hauptstromkreis, wobei in Fig. 4 vier Hauptstromkreise beispielhaft dargestellt sind. Das reguläre Einschalten der Maschine und/oder der Anlage erfolgt über die Einschaltvorrichtung S3, während der reguläre Ausschaltvorgang über die Ausschaltvorrichtung S2 erfolgt, wobei in jedem einzelnen Hauptstromkreis beispielsweise eine Maschine (zum Beispiel ein Elektromotor) liegen kann. Das Einschalten bewirkt das gegenseitige Betätigen der Hilfsschütze K01 bis K03, so daß durch diese Anordnung schon eine erste Redundanz gegeben ist. Bei Vorliegen einer Gefahrensituation wird die Not-Ausschaltvorrichtung S1 betätigt, so daß wenigstens ein Hilfsschütz, im Idealfall alle drei Hilfsschütze, abfallen und die in dem Hauptstromkreis liegenden Kontakte geöffnet werden, so daß die Maschine und/oder Anlage abgeschaltet wird.

#### Patentansprüche

1. Sicherheitstechnische Einrichtung für eine Maschine und/oder eine Anlage, die zumindest eine in einem Steuerstromkreis liegende Einschaltvorrichtung, eine Ausschaltvorrichtung, eine Not-Ausschaltvorrichtung sowie mindestens zwei, vorzugsweise drei, Hilfsschütze aufweist, wobei die Hilfsschütze derart einander zugeordnete Kontakte, die in dem Steuerstromkreis und in wenigstens einem Hauptstromkreis liegen und als Schalter (insbesondere Öffner beziehungsweise Schließer) ausgebildet sind, aufweisen, daß bei Betätigung der Not-Ausschaltvorrichtung wenigstens ein Hilfsschütz in dem Steuerstromkreis abgeschaltet und daraus resultierend wenigstens ein in dem Hauptstromkreis liegender Kontakt zur Vermeidung einer Gefahrensituation betätigt wird, dadurch gekennzeichnet,

net, daß einem Hilfsschütz eine zumindest eine Sensorvorrichtung aufweisende Auswertevorrichtung zugeordnet ist, wobei resultierend aus einer Betätigung der Sensorvorrichtung der in dem Hauptstromkreis liegende Kontakt und/oder ein in einem weiteren Hauptstromkreis liegender Kontakt zur Vermeidung der Gefahrensituation betätigt, insbesondere geöffnet, wird.

2. Sicherheitstechnische Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Hilfsschützen jeweils eine Auswertevorrichtung mit jeweils einer Sensorvorrichtung zugeordnet ist.

3. Sicherheitstechnische Einrichtung nach Anspruch 11 dadurch gekennzeichnet, daß jeweils einem Hilfsschütz eine Auswertevorrichtung zugeordnet ist, wobei die zumindest beiden Auswertevorrichtungen eine gemeinsame Sensorvorrichtung aufweisen.

4. Sicherheitstechnische Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Hilfsschützen eine Auswertevorrichtung mit einer Sensorvorrichtung zugeordnet ist.

5. Sicherheitstechnische Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils einem Hilfsschütz eine Auswertevorrichtung zugeordnet ist, wobei die zumindest beiden Auswertevorrichtungen mit mehreren Sensorvorrichtungen, insbesondere unter Zwischenschaltung einer Verknüpfungslogik, verbunden sind.

6. Sicherheitstechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei auf jeweils ein Hilfsschütz wirkende Auswertevorrichtung vorhanden sind, wobei die beiden Auswertevorrichtungen über die Verknüpfungslogik mit zwei beziehungsweise drei Sensorvorrichtungen verbunden sind.

7. Sicherheitstechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwischen dem Ausgang der Auswertevorrichtung und dem jeweiligen Hilfsschütz und/oder zwischen dem Ausgang der Sensorvorrichtung und dem Eingang der Auswertevorrichtung ein Optokoppler vorgesehen ist.

8. Sicherheitstechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Betätigung zumindest einer Sensorvorrichtung die Auswertevorrichtung zumindest ein Hilfsschütz direkt ansteuert und einen in dem Hauptstromkreis liegenden Kontakt betätigt (abschaltet oder umschaltet) und zwischen wenigstens einem Hilfsschütz und der Auswertevorrichtung eine Verzögerungsvorrichtung geschaltet ist, so daß das weitere Hilfsschütz verzögert den weiteren Hauptstromkreis abschaltet.

9. Sicherheitstechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine Auswertevorrichtung zumindest einen Eingang zur Eingabe vorgegebener Parameter zur Steuerung der Maschine und/oder der Anlage aufweist, wobei insbesondere vor dem Eingang zur Eingabe vorgegebener Parameter der Auswertevorrichtung ein weiterer Optokoppler vorgesehen ist.

10. Sicherheitstechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in zumindest einer Auswertevorrichtung eine logische Verknüpfungsvorrichtung vor-



gesehen ist, die in Abhängigkeit ihrer Eingangsgrößen, wie zum Beispiel vorgegebener Parameter und/oder Ausgangssignal, der Sensorvorrichtung wenigstens ein Hilfsschütz ansteuert.

11. Sicherheitstechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den Hilfsschützen eine Schaltvorrichtung derart übergeordnet ist, daß bei abgeschaltetem Hauptstromkreis durch Eingabe eines Parameters in die Auswertevorrichtung dieser wieder einschaltbar ist.

12. Sicherheitstechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorvorrichtung als taktil wirkende Sensorvorrichtung ausgebildet ist und über zwei Verbindungsleitungen elektrisch mit der zumindest einen Auswertevorrichtung verschaltet ist, wobei die Auswertevorrichtung zur automatischen Erkennung der angeschlossenen Sensorvorrichtung ausgebildet ist.

13. Sicherheitstechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Hilfsschütze und die Auswertevorrichtung in einem Gehäuse angeordnet sind, wobei dieses zumindest Anschlüsse für die Not-Ausschaltvorrichtung, die Ein- und Ausschaltvorrichtung, die Sensorvorrichtung sowie die Anschlüsse für die Hauptstromkreise aufweist.

14. Sicherheitstechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest den Auswertevorrichtungen ein Bussystem nachgeordnet ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

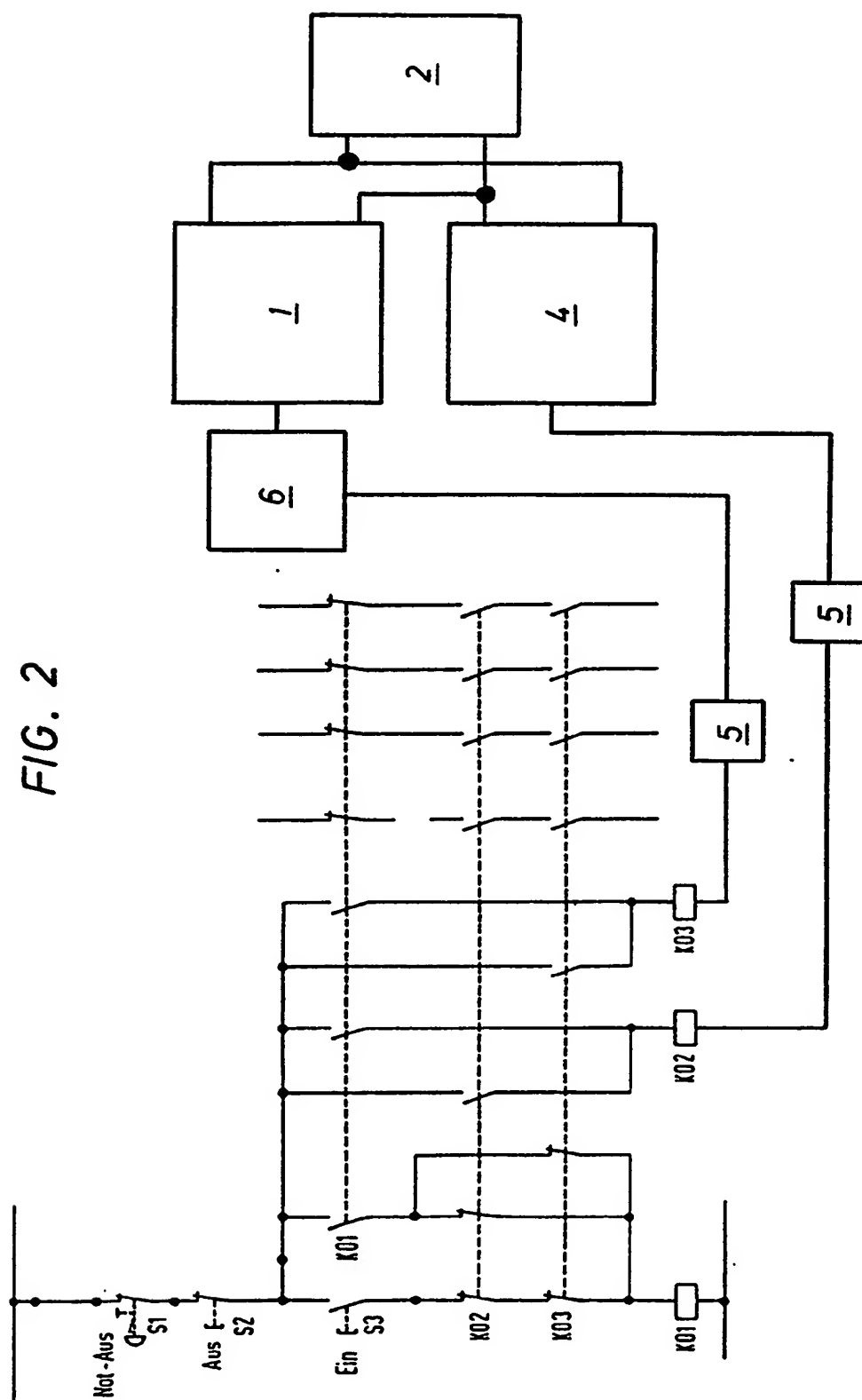
60

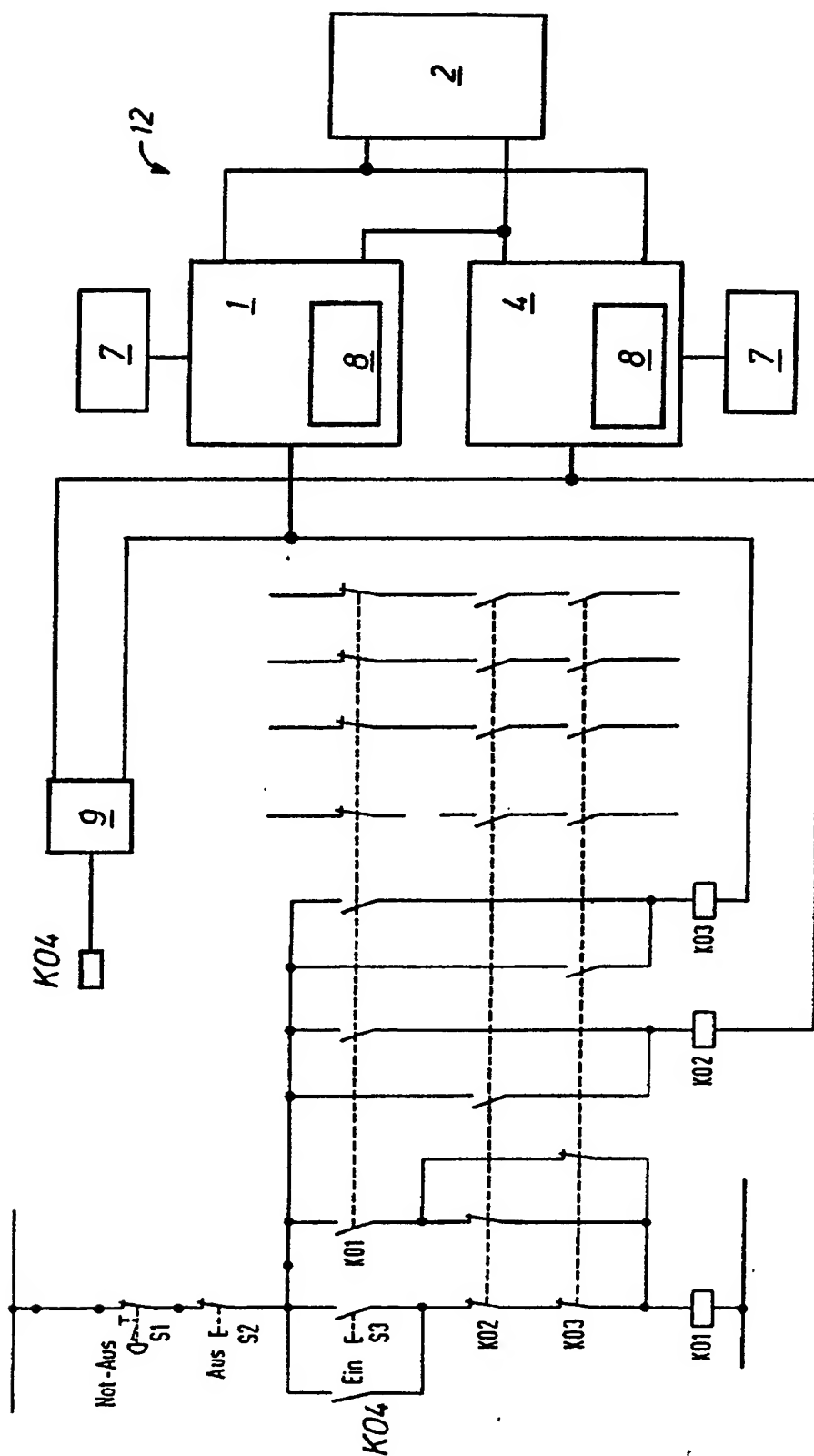
65



- Leerseite -







**FIG. 3**





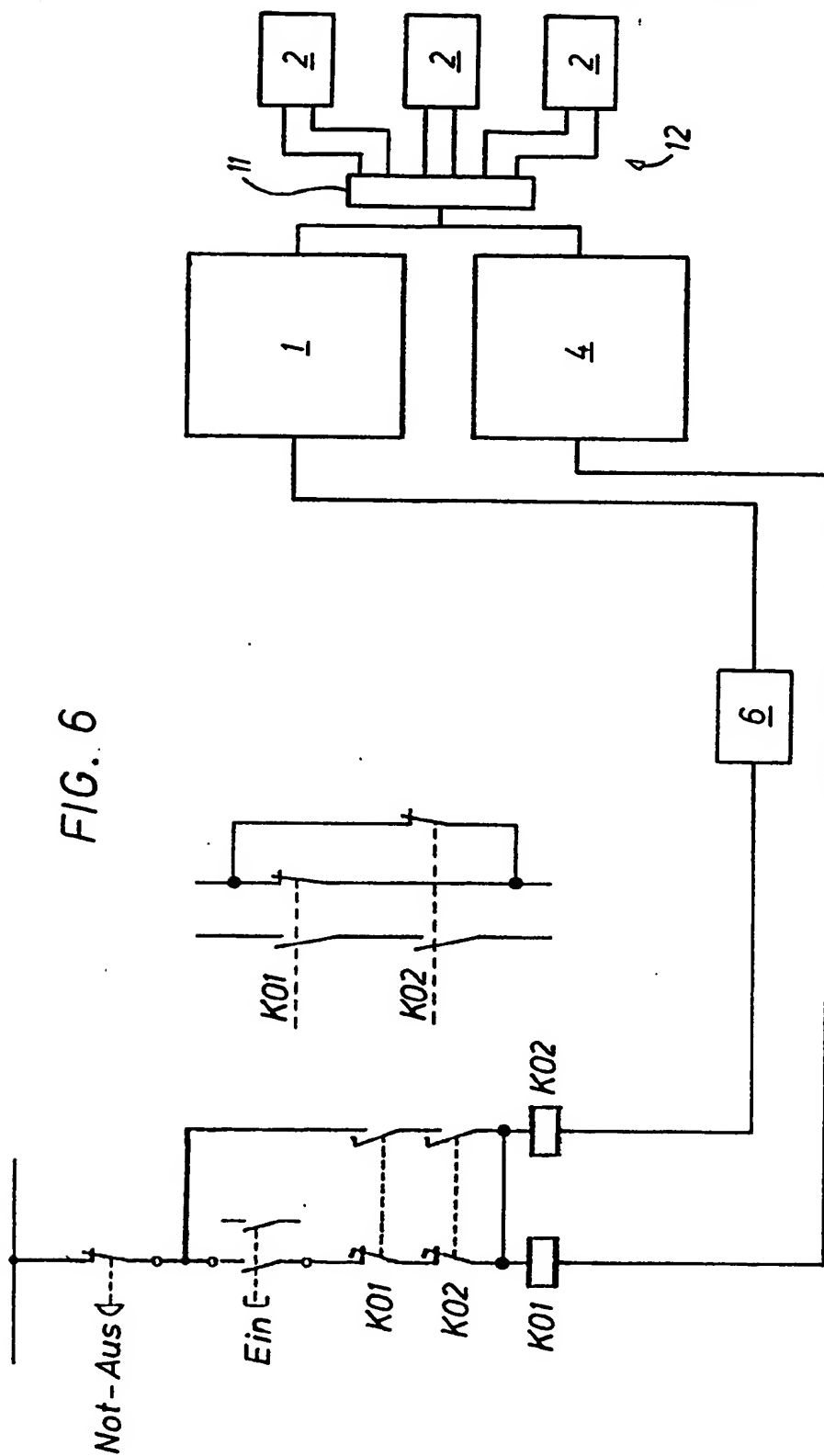




FIG. 7

